

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平7-508151

第7部門第3区分

(43) 公表日 平成7年(1995)9月7日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 B 1/04
7/26

識別記号

A 7739-5K

7605-5K

F I

H 0 4 B 7/ 26

A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-516918
(86) (22) 出願日 平成6年(1994)1月19日
(85) 翻訳文提出日 平成6年(1994)9月28日
(86) 国際出願番号 PCT/SE94/00036
(87) 国際公開番号 WO94/17599
(87) 国際公開日 平成6年(1994)8月4日
(31) 優先権主張番号 010, 336
(32) 優先日 1993年1月28日
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), AU, BR, CA, CN, F I, JP, KR, NZ

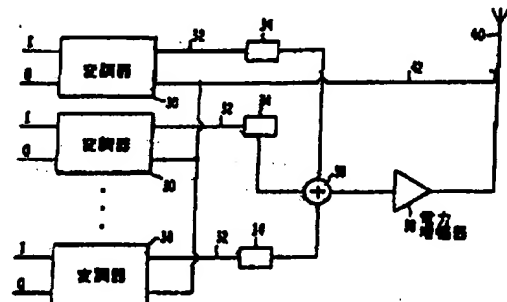
(71) 出願人 テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン
スウェーデン国エス-126 25 ストックホルム (番地なし)
(72) 発明者 スカービィ, ウルフ, パーティル, クリスティアン
スウェーデン国エス - 181 33 リディング, ロプルーベゲン 20
(72) 発明者 ベルグステン, パール, セス, スレ
スウェーデン国エス - 171 60 ソルナ, ウィボムスベーゲン 4, 3 トルブ
(74) 代理人 弁理士 横村 隆 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重搬送波カルテシアン・フィードバック

(57) 【要約】

組合わされた多重搬送波信号を送信する送信システムが開示されており、本送信システムでは、一般にコンバイナーと呼ばれるコンバイナー/フィルタが除去されている。カルテシアン・フィードバック・ループによりシステムは線形化されるので、組合わされた多重搬送波信号の一部分を各チャネルデバイスにフィードバックすることにより、搬送波周波数の相互変調を抑制する。



請求の範囲

1. 組合わされた多重放送信号を送信する送信システムであって、
送信すべき各チャネルの放送周波数を発生させるチャネル振動手段と、
各放送周波数を発生させるための周波数変換回路を加算する加算手段と、
組合わされた多重放送信号を発生させるための周波数変換回路を増幅する電力増幅手段と、
前記組合わされた多重放送信号の一部分を前記チャネル振動手段にフィードバックするフィードバック手段であって、前記組合わされた多重放送信号の周波数相互間の相対関係が保持されるフィードバック手段と、
前記組合わされた多重放送信号を送信するアンテナ手段と、
を含むことを特徴とする送信システム。
2. 請求項1記載の送信システムであって、前記フィードバック手段はカルテシアン・フィードバック・ループを含むことを特徴とする送信システム。
3. 請求項1記載の送信システムであって、前記放送周波数は中間周波数信号であることを特徴とする送信システム。
4. 請求項1記載の送信システムであって、
前記電力増幅手段によって増幅される前記周波数変換回路を複数段階にアップコンバートするアップコンバート手段をさらに含むことを特徴とする送信システム。
5. 請求項1記載の送信システムであって、
前記チャネル振動手段にフィードバックされる前に、前記組合わされた多重放送信号の一部分を前記周波数変換回路から前記中間周波数にダウンコンバートするダウンコンバート手段をさらに含むことを特徴とする送信システム。
6. 請求項1記載の送信システムであって、前記チャネル振動手段は、
ループエラ信号を発生させるため、前記組合わされた多重放送信号の周波数フィードバック部分の成分を、
「およびQベースバンド帯域成分と比較する手段をさらに含むことを特徴とする送信システム。
7. 組合わされた多重放送信号を送信する送信方法であって、

明 細 書

多重放送カルテシアン・フィードバック

本発明は、一般には無線送信機に関し、より詳細にはセルラ無線システムの基地局で用いられる無線送信機に関する。

セルラ無線システムにおいて、基地局からの送信には異なるチャネルからの信号を含むことができるが、これらの異なるチャネル信号は、1つのアンテナあるいは複数のアンテナにより送信される前に組合わされる。これらの信号は、送信に相互干渉することなく送信される前に分離されるように、それぞれ互いに異なる周波数帯域に割り当てられている必要がある。従来、このことは、一般にコンバイナータと呼ばれるコンバイナータ/フィルタを使用することにより行われていたが、コンバイナータには多数の周波数変換デバイスが含まれており、これら多数の周波数変換デバイスにより、非常に高い周波数帯域を有する異なる周波数の信号を、単一のアンテナを介して複数の送信機から同時に送信することが可能になっている。

コンバイナータには各周波数に対して1つの周波数変換デバイスが含まれているのが普通である。その周波数変換デバイスの送信機に結合されており、またアンテナにも結合されている。しかし、コンバイナータは、多数の外部影響により周波数変換の精度が低下してしまうため、いつも修正が必要とされている。たとえば、通常の温度変化によってこれらの周波数変換デバイスの特性が変化する。また、周波数変換デバイスから外れると、周波数変換の精度が低下するため、アンテナに送るべき信号の電力が減少する。セルラ無線送信システムにおいては、これらの周波数変換点による影響は特に大きい。温度によって生じる周波数変換のずれを1つの解決法は周波数変換をインバートで補正することであるが、インバートは高価な回路であり、また、高周波数送信システムで用いられる周波数変換に要求される高い信頼性を確保するためには、インバートを避けてコーティングしなければならない。

しかし、この高価な解決法をもってしても、たとえば周波数変換回路の性能などのその他の性能の低下のために周波数が外れることを防止することに成功しない。

特表第7-508151(2)

送信すべき各チャネルに対する周波数ベースバンド信号を入力するステップと、
前記周波数ベースバンド信号に基づいて周波数変換回路を発生させるステップと、
各放送周波数を発生させるため、各放送周波数を加算するステップと、
前記組合わされた多重放送信号を発生させるため、前記組合わされた多重放送信号を送信するステップと、

前記組合わされた多重放送信号の一部分をフィードバックすることにより、
前記組合わされた多重放送信号における相互干渉を抑制するステップと、
前記組合わされた多重放送信号を送信するステップと、
を含むことを特徴とする送信方法。

8. 請求項7記載の送信方法であって、前記抑制するステップは、前記組合わされた多重放送信号の一部分をフィードバックするためにカルテシアン・フィードバック・ループを使用することを特徴とする送信方法。

9. 請求項7記載の送信方法であって、前記発生させるステップは、中間周波数変換回路信号を発生させることを特徴とする送信方法。

10. 請求項7記載の送信方法であって、
前記信号を増幅する前に、前記組合わされた多重放送信号をアップコンバートするステップをさらに含むことを特徴とする送信方法。

11. 請求項7記載の送信方法であって、
前記組合わされた多重放送信号の一部分を前記フィードバック部分の成分を周波数ベースバンド信号と比較するステップをさらに含むことを特徴とする送信方法。

12. 請求項7記載の送信方法であって、
前記組合わされた多重放送信号の一部分を前記周波数変換回路から前記中間周波数にダウンコンバートするステップをさらに含むことを特徴とする送信方法。

13. 請求項7記載の送信方法であって、
前記発生させるステップの間に、前記フィードバック部分の成分を周波数ベースバンド信号と比較するステップをさらに含むことを特徴とする送信方法。

また、これらの周波数変換回路に所定周波数を与える、手段であるいは周波数の周波数変換のコンピュータ制御によっても行うことができるが、これらの解決法も高価であるばかりでなく、周波数の精度を低下させる。その上、コンバイナータは物理的に大形で、他の目的にも使用できる基地局のスペースを占有してしまふ。

要 旨

本発明の目的と効果のうち、本発明は多重放送送信システムを提供しているが、このシステムでは高価なコンバイナータが不要である。さらに、本発明の代表的な実施例によれば、前記チャネル間の分離特性を向上させることができ、出力電力の増強を得ることができる。

本発明の1つの実施例によれば、これらの目的と効果が達成されている。たとえば、本発明では、各周波数のチャネル信号が組合わされた後に増幅され、増幅された出力信号の一部分はカルテシアン・フィードバック・ループを介して「およびQベースバンド信号にフィードバックされる。このフィードバックは、チャネル間の相互干渉を抑制する効果を示している。

別の代表的な実施例によれば、中間周波数信号は、チャネル周波数が組合わされた後にアップコンバートされ、また、ループ信号は、周波数ベースバンドにフィードバックされる前にダウンコンバートされる。

図面の簡単な説明

図面と図に以下に述べる詳細な説明が添えられると、最も好ましい本発明のこれらの特徴、目的および利点がより明らかになるであろう。これらの図面のうち、

- 第1図は、従来の送信システムのブロック図を示す。
- 第2図は、第1図で用いられる周波数変換とカルテシアン・フィードバック・ループをより詳細に示す図である。
- 第3図は、本発明の代表的な実施例による送信システムのブロック図を示す。
- 第4図および第5図は、第3図の代表的な実施例によって得られたチャネル分離を示す代表的な波形である。
- 第6図は、本発明の別の代表的な実施例による送信システムのブロック図を示す。

図面の説明

第1図は、たとえば、セルシステムの基地局に設置できる従来の無線送受信システムを示している。第1図に示す各送信機は、システムにおける通信に使用されるチャネルに対応している。第1図で同じ番号が付られた要素は同じ動作をする。簡単にするため、1つの分岐回路しか示していないが、第1図に示すように、普通のシステムでは多数の分岐回路を配置することができる。代表的な1つの分岐回路の動作は次の通りである。

信号を通過し（図解）およびQ（直交成分）ベースバンド変換器は図解第10に加えられるが、図解第11はこの信号をより高い伝送周波数にアップコンバートしかつその信号成分を加算するのが普通である。次に、この合成信号が、アンテナ18を介して送信される別の信号と混合された時に、はっきりと周波数が分離されることを保証するため、この合成信号は加算周波数増幅器12によって増幅され、コンパイン/フィルタ14によってフィルタされる。カルテシアン・フィードバック・ループ18は電力増幅器12から出力された電力をサンプリングし、電力増幅器によって生じた非直交性を排除するために使用される。カルテシアン・フィードバック・ループの動作については第2図を参照して以下により詳細に考察する。

第2図は、第1図の従来のシステムの1つの分岐回路のより詳細なブロック図であるが、カルテシアン・フィードバック・ループがどのように動作するかを示している。無送波が1つの場合のカルテシアン・フィードバック・ループは、たとえば、マッソ・ヨハンソン (Mats Johansson) が考案した「カルテシアン・フィードバックを使用した無線周波電力増幅器の直交化 (Linearization of RF Power Amplifiers Using Cartesian Feedback)」の中で開示されているが、ここでこの論文に言及することにより本明細書に組み入れることとする。ここでも、同じ番号を付けた要素は、第1図で説明した通りに機能する。

電力増幅器12の出力信号の一部分は、直交訂正回路20および周波数ダウンコンバータ22によって、出力信号の成分に同時に復調される。次に、復調されたフィードバック信号成分は比較器24でIおよびQベースバンド信号から検出される。次に、生じた偏差成分信号は、ブロック26でアップコンバートされた後に、ブロック28およびブロック4でそれぞれ増幅およびフィルタされる前

面である必要がない。その理由は、直交性はカルテシアン・フィードバック・ループによって提供されているからであり、その結果は、フィードバックループ内では電力はほとんど増幅される必要がないために、容易に得られるからである。このように、各無線周波数の間の相互干渉は抑制される。たとえば、カルテシアン・フィードバック・ループがなければ、加算される非直交無線周波電力増幅器に入力される2つの異なる無送波数21、1、を付けた信号は、大きく相互干渉された信号を出力するのである。非直交性増幅器の出力は、たとえば、1、1、1、21、-1、1、21、-1、1、21、-1、21、-1、21、-1、等の周波数を含むことになるであろう。

しかし、可能性のある相互干渉周波数ごとにフィードバックを行うカルテシアン・フィードバック・ループを備えることにより、相互干渉はカルテシアン・フィードバック・ループ中の利用により抑制されるのである。したがって、周波数増幅器が全送波帯域にわたってほぼ同じ周波数を持っていない、コンパインを備える必要はない。

第4図は、分離された無送波周波数の増幅器をカルテシアン・フィードバック・ループの帯域幅と比較して示すことにより、本発明の代表的実施例の特徴を示している。外部の周波数10は、基地局によって使用される無送波帯域外の周波数を除くバンドパスフィルタを通して、各チャネル信号の周波数スペクトルは、それぞれが対応する無送波帯域に関して中心にあることが示されている。たとえば無送波帯域スペクトル24は無送波帯域11に対応している。各周波数スペクトルを囲む点線24はフィードバックループのループ利得を示している。カルテシアン・フィードバック・ループの帯域幅10は、どんな相互干渉周波数（たとえば、1、1、1、等の周波数）もループ利得により抑制されるようなものになっていることに注意されたい。

同じ特徴を識別するために、第4図で使用された同一参照番号が第5図で再び使用されているが、第5図に示す別の実施例によれば、ループ帯域幅が周波数オーバーラップするように、フィードバックの帯域幅を拡大させることができる。たとえば、このことは、今までどおり相互干渉を抑制しながら、より大きな帯域幅を無送波帯域外の周波数の変化に与えることができる。

に、ブロック26で加算される。ついで、生じた信号は、第1図について考察した通り、他のチャネルの信号と混合されて、アンテナを介して送信される。

この従来のシステムに組み込まれたカルテシアン・フィードバック・ループは、電力増幅器によって導入された非直交性のドリフト、たとえば温度変化、電源電力の変動、負荷変動および構成要素の経時変化によって生じたドリフトを補償している。しかし、前に考察した問題点は、従来のコンパインに付随しており、従来の方法でカルテシアン・フィードバック手段を使用しても解決されない。

したがって、第2図に示す本発明の代表的実施例により送受信システムが改善されるが、このシステムではコンパインが省かれている。このシステムの動作は以下に述べるとおりである。

第1図の従来のシステムを示すために使用した方法と同じく、本発明の代表的実施例の分岐回路のブロック図には3つの分岐回路だけが示されているが、システムで使用されるチャネルに対応するために必要な分岐回路をかかるシステムが持つことができることは、当業者には容易に理解できることである。ここでも、他の分岐回路の動作も同じであるから、ただ1つの分岐回路の動作について説明する。

ベースバンド直交成分IおよびQは図解第30に入力され、対応するチャネルに割り当てられた無送波帯域周波数にアップコンバートされ、ついで加算される。この信号は、ライン32に出力され、ブロック34の位置増幅器に加えられる。位置増幅器34で、各チャネル信号の位置が加算表に調整される。位置増幅器34は、この代表的実施例の中では信号の要素として取り扱われているけれども、位置増幅器と変調器30とを統合して形成してよい。生じた信号は、ブロック36で他のチャネルの同じ信号と加算される。ついで、この合成信号は、アンテナ40を介して送信される前に無送波電力増幅器38によって増幅される。カルテシアン・フィードバック・ループ12は混合された多重無送波信号をサンプリングするが、この多重無送波信号はつぎに復調され、第2図について上述した通り単一無送波の出力信号が生成された方法と同様に、各図解第30において基準ベースバンド成分と比較される。

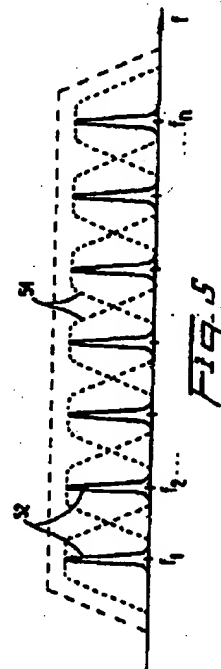
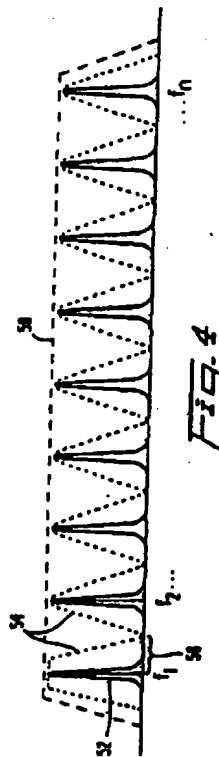
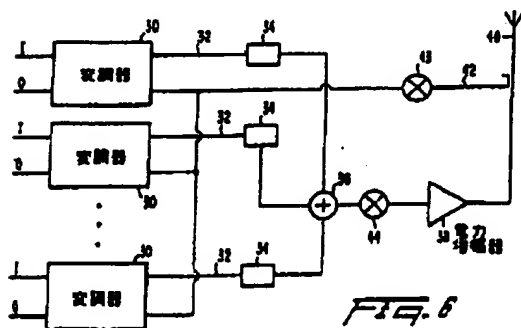
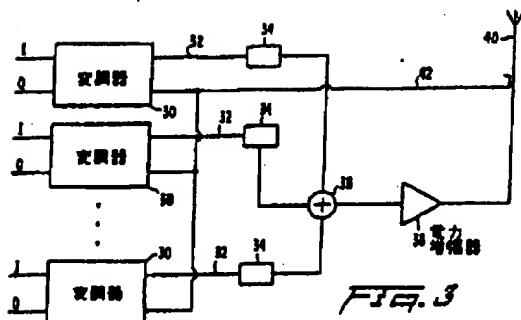
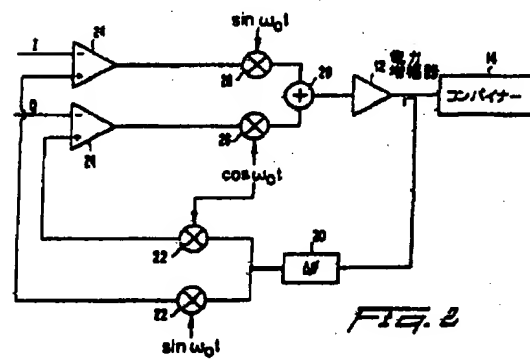
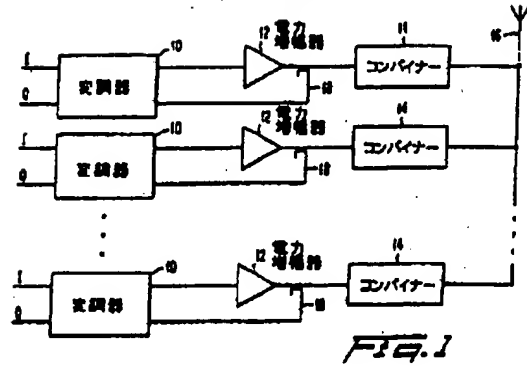
したがって、本発明のこの代表的実施例によれば、前方の送受信機は高度に簡

第6図に本発明の別の実施例が示されているが、同一要素を識別するために、同じ参照番号が使用されている。この送受信システムは、基準ベースバンド成分が図解第30で送受信機にアップコンバートされておらず、また、フィードバック信号が図解第36で送受信機からダウンコンバートされていないこと以外、第2図のシステムと同じである。そのかわりに、ダウンコンバート36が、電力信号をサンプリングした後のフィードバックループの中に設置されており、かつアップコンバート44が図解第30の後に電力増幅器38の後に設置されている。したがって、図解第30は、中間周波数にアップコンバートしかつ中間周波数からダウンコンバートする。このことは、直交変調器における10度位相偏移ネットワークの実装をより容易に達成させ、また一般的には、周波数を減少している。第4図および第5図の代表的な実施例は、この代表的実施例を使用して得ることができたものであり、上に述べた考察も同時にこの代表的な実施例に関連している。

上述の代表的実施例を従って本発明を適用してきたが、当業者ならば本発明の精神あるいは本質的特徴から逸脱することなしに、本発明を別の形式で実施できることを理解できるであろう。したがって、たとえば、ここで説明した代表的実施例のカルテシアン・フィードバック・ループを他の形式の直交型フィードバック手段で代替することができる。さらに、本発明による送受信システムが使用可能な（たとえば、基地局などの）全体システムについては詳細に説明してこなかったが、本発明には、本発明が組み込まれているものも包含されていると考えている。したがって、本発明は、FDMAシステム、多重無送波TDMAおよびCDMAシステムを含むあらゆる多重無送波送受信システムに対する本発明の導入を容易に支援することができる。1つの代表的システムが本明細書第1、14、15、17号「セルラ無線システムにおけるDTMF信号方式に対する障害を最小にするハンドオフ手順 (Handoff Procedure that Minimizes Disturbance to DTMF Signaling in a Cellular Radio System)」に開示されているが、ここでこの特許に言及することにより本明細書に組み入れることとする。

したがって、現在開示している実施例はあらゆる点において例示として考慮されるべきであって、例示として考慮されるべきではない。本発明の範囲は、上述

の図例とは別に図中の請求の範囲により示されており、さらに請求の範囲の意味および範囲に入る変更は全て請求の範囲に含まれると考えるものとする。



特表平7-508151 (5)

[illegible]

國際與主報告 International Operations Inc. FCI/RE 94/0026	
("Classification") OCCURRENCE/TYPE (WHATEVER IT IS AS RELEVANT)	
Category	Character of document, with indication, where appropriate, of the various passages
A	U. S. AL. 067134) (THE GENERAL ELECTRIC COMPANY). 18 June 1963 (18.06.03), one line electric document. -----
	Reference to other No.
	3-11

Formal proposed release or initial review		Effective date	Police Agency numbered		Processing date
OS-4-	0134710	03/07/92	AS-4-	040001	21/12/93
			AD-4-	1607002	18/02/93
			CA-4-	0000423	01/05/92
			CS-4-	1000004	02/12/93
			CR-4-	1001210	28/05/92
			GP-4-	0000000	07/10/92
OS-5-	0400000	03/12/91	NONE		
OS-6-	0140627	10/05/92	AD-4-	042121	21/10/93
			AD-4-	0410021	16/04/91
			GP-3-	0400000	10/04/92
GP-00-	0071347	15/05/91	GP-4,5-	0100440	06/07/90

特 許 平 7-508151 (B)

フロントページの続き

(72)発明者 ヘッドベルグ、ボ
スウェーデン国エス — 164 41 キス
ク、カストラップガタン 10